

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-157305

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

B60L 11/14
B60K 6/02
B60K 31/00
F02D 29/02

(21)Application number : 11-335036

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1999

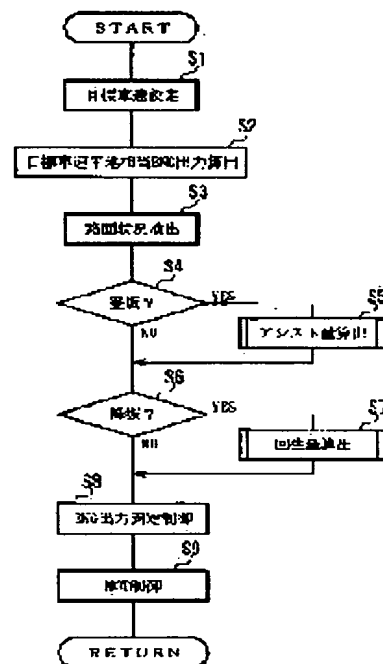
(72)Inventor : IBARAKI SHIGERU
TATARA YUSUKE
TAMAGAWA YUTAKA
SHIMABUKURO EIJIRO

(54) AUTOCRUISE CONTROL DEVICE OF HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an autocruise control device of a hybrid vehicle which enables constant speed running by applying load change to an engine as small as possible.

SOLUTION: A hybrid vehicle can use either engine output or motor output or both of them as a driving force of the vehicle, and is equipped with a battery storing regenerative energy obtained by regenerative operation of a motor. In an autocruise control device of the hybrid vehicle, when a target speed of the vehicle is set by the will of a driver, an engine is driven and assisted by the motor in accordance with the state of a road surface, or the target speed is maintained by regenerative operation of the motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3563314

[Date of registration]

11.06.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] As driving force of a car, either or the both sides of engine power and a motor output is usable. In the auto-cruise control unit of the hybrid car equipped with the accumulation-of-electricity equipment which stores electricity the regeneration energy obtained by regeneration actuation of a motor The auto-cruise control unit of the hybrid car characterized by carrying out drive assistance of the engine by the motor according to vehicle speed change, or carrying out regeneration actuation of the motor, and maintaining the target vehicle speed when the target vehicle speed of a car is set up by an operator's intention.

[Claim 2] As driving force of a car, either or the both sides of engine power and a motor output is usable. In the auto-cruise control unit of the hybrid car equipped with the accumulation-of-electricity equipment which stores electricity the regeneration energy obtained by regeneration actuation of a motor The auto-cruise control unit of the hybrid car characterized by carrying out drive assistance of the engine by the motor according to the road surface situation detected by the road surface situation detection means, or carrying out regeneration actuation of the motor, and maintaining the target vehicle speed when the target vehicle speed of a car is set up by an operator's intention.

[Claim 3] The auto-cruise control unit of the hybrid car according to claim 1 characterized by using car navigation equipment as the above-mentioned road surface situation detection means.

[Claim 4] The auto-cruise control unit of claim 1 characterized by fixing engine power, and controlling by the output of a motor, or controlling by the both sides of a motor output and engine power in order to carry out follow-up control to the above-mentioned target vehicle speed to a hybrid car according to claim 3.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the auto-cruise control device of a hybrid car, and relates to the auto-cruise control device of the hybrid car which suppressed the engine load effect and made auto-cruise possible especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] In cars, such as an automobile, in order to, mitigate the burden of the operator in the case of performing fixed-speed transit on a highway for example, the thing equipped with the auto-cruise control unit is known. This auto-cruise control unit is equipment which can run by maintaining the target vehicle speed, even if an operator does not do accelerator actuation, usually controls a throttle and a brake and maintains the target vehicle speed. By the way, while an environmental problem is taken up greatly in recent years, the hybrid car equipped with the engine and the motor is put in practical use. This hybrid car carries out drive assistance of the engine by the motor at the time of acceleration, and collects regeneration energy as a generator using a motor at the time of moderation.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When an auto-cruise control device is applied to the above-mentioned hybrid car and a load effect arises in an engine by controlling the above-mentioned throttle and a brake, there is a problem of checking the merit of a hybrid car. That is, a hybrid car collects the heat energy discharged by futility from the brake till then by carrying out moderation regeneration actuation of the motor, since it is using this collected energy effectively at the time of acceleration and is what has secured driveability, without giving a load to an engine, if a load effect is given to an engine as mentioned above, fuel consumption will increase only by it and the problem of emission generating will produce it. Then, this invention offers the auto-cruise control unit of the hybrid car in which fixed-speed transit is possible, without giving a load effect to an engine as much as possible.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention indicated to claim 1 As driving force of a car, an engine (for example, engine E in operation gestalt) output, and a motor Either or the both sides of an output is usable. (For example, motor M2 in an operation gestalt) In the auto-cruise control unit of the hybrid car equipped with the accumulation-of-electricity equipment (for example, the dc-battery B in an operation gestalt) which stores electricity the regeneration energy obtained by regeneration actuation of a motor (for example, motor M2 in an operation gestalt) When the target vehicle speed of a car is set up by an operator's intention, it is characterized by carrying out drive assistance of the engine by the motor according to vehicle speed change, or carrying out regeneration actuation of the motor, and maintaining the target vehicle speed. Thus, with constituting, it becomes possible to maintain the target vehicle speed of a car by the drive assistance by the motor, and moderation regeneration by the motor according to vehicle speed change, without carrying out the load effect of the engine.

[0005] Invention indicated to claim 2 has usable either or both sides of engine power and a motor output as driving force of a car. In the auto-cruise control unit of the hybrid car equipped with the accumulation-of-electricity equipment which stores electricity the regeneration energy obtained by regeneration actuation of a motor When the target vehicle speed of a car is set up by an operator's intention, it is characterized by carrying out drive assistance of the engine by the motor according to the road surface situation detected by the road surface situation detection means (for example, step S3 in an operation gestalt), or carrying out regeneration

actuation of the motor, and maintaining the target vehicle speed. Thus, it becomes possible to carry out regeneration actuation of the motor, to maintain a car to the target vehicle speed, when judged with running the downward slope by the road surface situation detection means, to carry out drive assistance of the engine by the motor, when judged with running the uphill, and to maintain the target vehicle speed with constituting. [0006] invention indicated to claim 3 uses car navigation equipment as the above-mentioned road surface situation detection means -- it is characterized by things. Thus, it becomes possible to use effectively with constituting the car navigation equipment which is a mounted facility.

[0007] Invention indicated to claim 4 is characterized by fixing engine power, and controlling by the output of a motor, or controlling by the both sides of a motor output and engine power, in order to carry out follow-up control to the above-mentioned target vehicle speed. Thus, when it becomes possible to lose an engine load effect certainly when engine power is fixed and it controls by the output of a motor, and it controls by constituting by the motor output and engine power, while being able to suppress an engine load effect as much as possible, the miniaturization of a motor and Koide-force-izing become possible only for the part which makes some loads share with an engine.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with a drawing. First, the configuration of a hybrid car is explained based on drawing 7. In this drawing, the hybrid car 1 is equipped with the control unit which is not illustrated, and sets it at the time of acceleration. By carrying out drive assistance of the engine and operating a motor M2 as a generator by operating as a motor the motor M2 mentioned later, at the time of moderation The regenerative-braking force is generated by this motor M2, and it has the composition that the kinetic energy of a car is collected as electrical energy, and Dc-battery B can be charged.

[0009] Moreover, in this hybrid car 1, since direct continuation of the output shaft of Engine E is carried out to the revolving shaft of a motor M1, at the time of starting of Engine E, a motor M1 can be used as a starter. In addition, the power drive unit 2 is formed between the motor M1 and Dc-battery B. Moreover, it is also possible to use a motor M1 for drive assistance at the time of acceleration.

[0010] The output shaft of said engine E and the revolving shaft of the motor M1 connected with this have composition which carries out the rotation drive of the oil pump 4 while rotating the dual mass flywheel 3. moreover, the output shaft of Engine E and the revolving shaft of a motor M1 -- front -- it connects with the driving-side pulley 7 of CVT6 through go-astern change planetary 5. The friction elements 8 and 9 of hydraulic actuation can be alternatively engaged now by operating a select lever by the oil pressure change bulb connected with the select lever which is not illustrated a front by go-astern change planetary 5. This switches the hand of cut of the power of the engine E inputted into the driving-side pulley 7 of CVT6, or a motor M1.

[0011] Rotation of the driving-side pulley 7 is transmitted to the driving-side-ed pulley 12 through the metal belt 11. The engine-speed ratio of the driving-side pulley 7 and the driving-side-ed pulley 12 is determined here by the diameter of coiling round of the metal belt 11 to each pulley, and this diameter of coiling round is controlled by the forcing force by the oil pressure given to the side houses 13 and 14 of each pulley. In addition, it generates by the oil pump 4 and this oil pressure is supply **** to these side houses 13 and 14. Moreover, rotation of the driving-side-ed pulley 12 is transmitted to a driving wheel W through the clutch 15 for start, and a differential 16.

[0012] Moreover, the inlet pipe 17 of Engine E is connected to the brake booster 20 connected with the brake pedal 19 through the negative pressure tank 18. And a motor M2 is connected to the above-mentioned power drive unit 2, and this motor M2 is connected to the driving wheel W through said differential 16. Therefore, this hybrid car has structure in which the motor transit by the motor M2 is possible, where the power transfer from an engine is intercepted with the clutch 15 for start. Moreover, where the transfer from an engine is intercepted with the clutch 15 for start, regeneration actuation of the motor M2 is carried out, and regeneration energy is charged at Dc-battery B.

[0013] What is shown in drawing 1 is the flow chart Fig. showing the 1st operation gestalt of this invention. With this operation gestalt, the target vehicle speed is maintained by carrying out drive assistance of the engine 1 by the motor M2 according to a road surface situation, or carrying out regeneration actuation of the motor M2. First, the target vehicle speed is set up in step S1. This setup sets up the predetermined target vehicle speed by an operator's setting-operation, and is performed by the motor ECU which manages control of a motor.

[0014] Next, in step S2, target vehicle speed Taira geographical feature this engine power is computed. That is, when a transit way is a flat ground, the engine power which needs a car to run with the setting vehicle speed is

computed. And a road surface situation is detected in step S3. An inclination sensor, an acceleration sensor, etc. can also perform this road surface situation, and it may be performed by using the mounted car navigation equipment effectively and grasping the situation of change of geographical feature. Thus, if navigation information is used with car navigation equipment, there is a merit which does not newly need to form an inclination sensor and can aim at a cost cut.

[0015] Next, based on the detection result in step S3, it judges whether it is a climb in step S4. When judged with it being a climb way as a result of the judgment in step S4, since it is necessary to carry out drive assistance of the engine 1 by the motor M2, the amount of assistance later mentioned in step S5 is computed, and it progresses to step S6. As a result of the judgment in step S4, when judged with it not being a climb way, it progresses to step S6.

[0016] In step S6, it judges whether it is driving down slope. When judged with it being driving down slope, in order to carry out regeneration actuation of the motor, the amount of regeneration later mentioned in step S7 is computed, and it progresses to step S8. As a result of the judgment in step S6, when judged with it not being a down slope, it progresses to step S8. In step S8, fixed control of engine power is performed and a motor M2 is actually controlled in the following step S9. And the above-mentioned step is repeated.

[0017] Next, the amount calculation of assistance in said step S5 is explained based on the flow chart of drawing 2. The engine power for which it asked at said step S2 in step S20 of this drawing is set as engine power P_e , and inclination detection is performed in step S21. And the target output P_{tr} is set in step S23, and it progresses to step S24. Here, this target output P_{tr} is a target output when running that inclination with the setting vehicle speed. And the value which lengthened said engine power P_e from said target output P_{tr} in step S24 is computed as a motor (motor M2) output P_{mot} , and the above-mentioned step is repeated.

[0018] Similarly, the amount calculation of regeneration in said step S7 is explained based on the flow chart of drawing 3. The engine power for which it asked at said step S2 in step S30 of this drawing is set as engine power P_e , and inclination detection is performed in step S31. And it sets to the target output P_{tr} in step S33, and progresses step S34. And the value which lengthened said target output P_{tr} from the step S34 smell aforementioned engine power P_e is computed as an amount P_{gen} of motor (motor M2) regeneration, and the above-mentioned step is repeated.

[0019] It asks for the target output P_{tr} when running the inclination with the setting vehicle speed, when an inclination is detected according to the road surface situation which followed, for example, was incorporated using navigation information etc. As shown in drawing 2, when it is the engine power $P_e < \text{target output } P_{tr}$ as compared with the above-mentioned engine power P_e , an engine 1 is assisted by the motor M2 by considering the difference ($P_{tr} - P_e$) as the motor output P_{mot} . On the other hand, as shown in drawing 3, when it is the engine power $P_e > \text{target output } P_{tr}$, regeneration actuation of the motor M2 can be carried out by making the difference ($P_e - P_{tr}$) into the amount P_{gen} of motor regeneration. Consequently, since transit can be continued without fluctuating engine power under the effect of an inclination even if the target output to the setting vehicle speed changes, as compared with the case where the target vehicle speed is maintained only by engine power, fuel consumption can be decreased and the problem of emission generating resulting from the load effect of an engine 1 can be solved.

[0020] Drawing 4 and drawing 5 show the 2nd operation gestalt of this invention, and drawing 4 is that flow chart Fig. With this operation gestalt, the target vehicle speed is maintained by amending a motor output according to vehicle speed change. A target vehicle speed setup is performed in step S50 of drawing 4. Next, it sets step S512 and the vehicle speed is detected. A well-known speed sensor etc. performs ***** detection. And in step S52, the vehicle speed judges whether it is beyond the set point A.

[0021] Here, the set point A is a larger value than the set point B between the two set points which exceeded to the up side to the vehicle speed set point (target vehicle speed), as shown in drawing 5, and it has set up the set point C lower than it and the still lower set point D to the vehicle speed set point (target vehicle speed).

[0022] When the vehicle speed is beyond the set point A as a result of the judgment in step S52, it progresses to step S53, and "1" is set to regeneration flag REG_FLG, "0" is set to assistant flag AST_FLG, and it progresses to step S54 in order to lower the vehicle speed. As a result of the judgment in step S52, also when the vehicle speed is smaller than the installation value A, it progresses to step S54.

[0023] In step S54, regeneration flag REG_FLG judges whether it is "1." When regeneration flag REG_FLG is "0", it progresses to step S62. When regeneration flag REG_FLG is "1" in step S54, in step S55, the vehicle speed judges whether it is beyond the set point B. As a result of the judgment in step S55, when the vehicle speed is beyond the set point B, it progresses to step S58, and the value which subtracted the amount alpha of

subtraction from the value last time to the motor output is assigned, and it progresses to step S62.

[0024] On the other hand, as a result of the judgment in step S55, when the vehicle speed is smaller than the set point B, it progresses to step S56, and the vehicle speed judges whether it is more than the setting vehicle speed (target vehicle speed) here. As a result of the judgment in step S56, when the vehicle speed is more than the setting vehicle speed, it progresses to step S59, and a value is assigned to a motor output last time, and it progresses to step S62. Moreover, as a result of the judgment in step S56, when the vehicle speed is smaller than the setting vehicle speed, it progresses to step S57, and the vehicle speed judges whether it is beyond the set point C here. As a result of the judgment in step S57, when the vehicle speed is beyond the set point C, it progresses to step S60, and the value which applied the amount alpha of addition to the motor output last time at the value is assigned, and it progresses to step S62. Moreover, as a result of the judgment in step S57, when the vehicle speed is smaller than the set point C, it progresses to step S61, and "0" is set to regeneration flag REG_FLG, a motor output is set to "0", and it progresses to step S62.

[0025] In step S62, the vehicle speed judges whether it is below the set point D. When the vehicle speed is below the set point D as a result of the judgment in step S62, "1" is set to assistant flag AST_FLG, "0" is set to regeneration flag REG_FLG, and it progresses to step S64 in order to raise the step S63 progress vehicle speed. As a result of the judgment in step S62, also when the vehicle speed is larger than the installation value D, it progresses to step S64.

[0026] In step S64, assistant flag AST_FLG judges whether it is "1." When assistant flag AST_FLG is "0", it progresses to step S72. When assistant flag AST_FLG is "1" in step S64, in step S65, the vehicle speed judges whether it is below the set point C. As a result of the judgment in step S65, when the vehicle speed is below the set point C, it progresses to step S68, and the value which applied the amount alpha of addition to the motor output last time at the value is assigned, and it progresses to step S72.

[0027] On the other hand, as a result of the judgment in step S65, when the vehicle speed is larger than the set point C, it progresses to step S66, and the vehicle speed judges whether it is below the setting vehicle speed (target vehicle speed) here. As a result of the judgment in step S66, when the vehicle speed is below the setting vehicle speed, it progresses to step S69, and a value is assigned to a motor output last time, and it progresses to step S72.

[0028] Moreover, as a result of the judgment in step S66, when the vehicle speed is larger than the setting vehicle speed, it progresses to step S67, and the vehicle speed judges whether it is below the set point B here. As a result of the judgment in step S67, when the vehicle speed is below the set point B, it progresses to step S70, and the value which subtracted the amount alpha of subtraction from the value last time to the motor output is assigned, and it progresses to step S72. Moreover, as a result of the judgment in step S67, when the vehicle speed is larger than the set point B, it progresses to step S71, and "0" is set to assistant flag AST_FLG, a motor output is set to "0", and it progresses to step S72. And in step S72, fixed control of engine power is performed and a motor M2 is actually controlled in the following step S73. And the above-mentioned step is repeated.

[0029] That is, if it will revive by the motor M2 and the vehicle speed will be lowered, if the vehicle speed goes up to the set point A over the setting vehicle speed in a down slope etc. as shown in drawing 5, and it falls to the set point C, a regeneration generation of electrical energy will be stopped. Moreover, drive assistance will be stopped if drive assistance of the engine 1 will be carried out by the motor M2, and the vehicle speed will be raised, if the vehicle speed falls to the set point D, and it becomes the set point B on a climb way etc. Thus, the vehicle speed can be controlled by controlling a motor output, without changing engine power (throttle opening).

[0030] Next, drawing 6 is the flow chart Fig. showing the important section of the 3rd operation gestalt of this invention. By amending only the output of a motor M2 with the operation gestalt mentioned above, using throttle opening amendment together with this operation gestalt, and amending engine power, although it is made to carry out fixed control of the engine power, the amount of motor output amendments can be stopped small, and a cruise control is made possible by the thereby more small motor M2. And the flow chart described below is performed by being transposed to step S8 in the 1st operation gestalt mentioned above, and the engine power fixed control step of step S72 in the 2nd operation gestalt.

[0031] In step S90, the motor output computed at the step till then judges whether it is more than assistance side MAX output P_AST of a motor M2. As a result of a judgment, when a motor output is smaller than assistance side MAX output P_AST of a motor M2, in step S91, a fixed value is set to engine power last time, throttle opening is made into a fixed value last time in step S92, and it progresses to step S96.

[0032] When a motor output is more than assistance side MAX output P_AST of a motor M2 as a result of the

judgment in step S90, in step S93, assistance side MAX output P_AST of a motor M2 and the part beyond this (namely, motor output) are added to a fixed value last time, and it substitutes for engine power by making this into a fixed value last time, and progresses to step S94. And after computing the amount of throttle opening modification in step S94, adding this to a fixed value last time and a fixed value's taking this time, a motor output is set to "0" in step S95, and it progresses to step S96.

[0033] In step S96, a motor output judges whether it is below regeneration side MAX output P_REGT of a motor M2. Throttle opening is made [in / when a motor output is larger than regeneration side MAX output P_REG of a motor M2 set / in / the result of a judgment / step S97 / a fixed value to engine power last time and / step S98] into a fixed value last time, it progresses to step S102, throttle control is performed here, and a ** turn is carried out. When a motor output is below regeneration side MAX output P_REG of a motor M2 as a result of the judgment in step S96, in step S99, regeneration side MAX output P_REG of a motor M2 and the part (namely, motor output) beyond this are added to a fixed value last time, and it substitutes for engine power by making this into a fixed value this time, and progresses to step S100. And after computing the amount of throttle opening modification in step S100, adding this to a fixed value last time and a fixed value's taking this time, a motor output is set to "0" in step S95 – step S101, and it progresses to step S102.

[0034] Therefore, according to this operation gestalt, a cruise control becomes possible also by the smaller motor M2 by taking over with an engine the motor output which should amend more than fixed. Although engine power changes in the shape of a step by this only the moment engine power was kept constant and the motor output reached the limitation as long as output amendment of a motor M2 is possible, engine power comes to be again kept constant after that. Therefore, since engine operation can be carried out as much as possible to regularity, fuel consumption can be improved and the problem of emission generating can be solved. In addition, this invention is not restricted to the above-mentioned operation gestalt, and can be applied also to the hybrid car of the format that only a motor M1 performs both drive assistance and regeneration for example.

[0035]

[Effect of the Invention] Since it becomes possible to maintain the target vehicle speed of a car by the drive assistance by the motor, and moderation regeneration by the motor according to vehicle-speed change according to invention indicated to claim 1, without carrying out the load effect of the engine as explained above, fuel consumption improves and there is effectiveness which can solve the problem of emission generating resulting from engine-load fluctuation as compared with the case where the target vehicle speed is maintained by the accelerator pedal and brakes operation.

[0036] According to invention indicated to claim 2, it adds to the effectiveness mentioned above. With a road surface situation detection means for example, when judged with running the downward slope Regeneration actuation of the motor is carried out and a car is maintained to the target vehicle speed, and since it becomes possible to carry out drive assistance of the engine by the motor, and to maintain the target vehicle speed when judged with running the uphill, it is effective in the target vehicle speed being quickly maintainable corresponding to a road surface situation.

[0037] Since it becomes [according to invention indicated to claim 3] possible to use effectively the car navigation equipment which is a mounted facility in addition to the effectiveness mentioned above, it is effective in the ability to aim at a cost cut as compared with the case where new equipment is formed.

[0038] Since according to invention indicated to claim 4 it becomes possible to lose an engine load effect certainly when engine power is fixed and it controls by the output of a motor, Since the miniaturization of a motor and the Koide force-ization are attained while being able to suppress an engine load effect as much as possible, when there is effectiveness which can improve and fuel consumption is controlled by the motor output and engine power, it is effective in the ability to aim at improvement in fuel consumption by mitigation of a body weight.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the flow chart Fig. of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart Fig. which is the subroutine of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart Fig. which is the subroutine of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart Fig. of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is the graphical representation of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the flow chart Fig. showing the important section of the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is the whole hybrid car block diagram of this invention.

[Description of Notations]

B Dc-battery

E Engine

M1, M2 Motor

S3 Road surface situation detection means

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-157305

(P2001-157305A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	3 D 0 4 4
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 31/00	Z 3 G 0 9 3
31/00		F 0 2 D 29/02	D 5 H 1 1 5
F 0 2 D 29/02			3 0 1 C
3 0 1		B 6 0 K 9/00	E
		審査請求 未請求 請求項の数4	OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-335036

(22) 出願日 平成11年11月25日 (1999. 11. 25)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 茨木 茂

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 多々良 裕介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

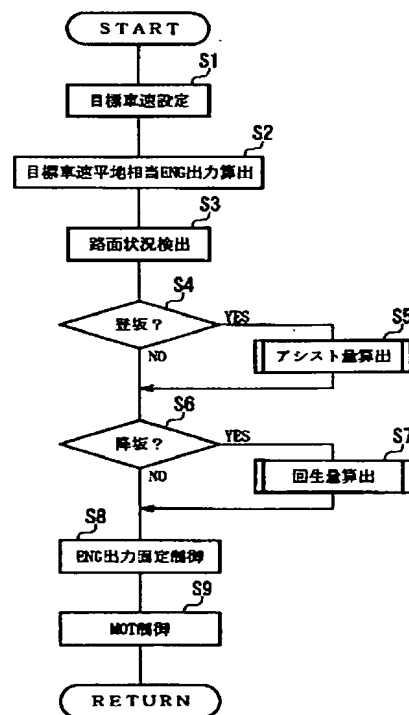
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンにできるだけ負荷変動を与えることなく定速走行が可能なハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置を提供するものである。

【解決手段】 車両の駆動力として、エンジンの出力とモータの出力のいずれか一方あるいは双方が使用可能であって、モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電するバッテリーを備えたハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置において、運転者の意思により車両の目標車速が設定された場合に、路面状況に応じてモータによりエンジンを駆動補助し、あるいはモータを回生作動させて目標車速を維持することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の駆動力として、エンジン出力とモータ出力のいずれか一方あるいは双方が使用可能であって、モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置を備えたハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置において、運転者の意思により車両の目標車速が設定された場合に、車速変化に応じてモータによりエンジンを駆動補助し、あるいはモータを回生作動させて目標車速を維持することを特徴とするハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置。

【請求項2】 車両の駆動力として、エンジン出力とモータ出力のいずれか一方あるいは双方が使用可能であって、モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置を備えたハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置において、運転者の意思により車両の目標車速が設定された場合に、路面状況検出手段により検出された路面状況に応じてモータによりエンジンを駆動補助し、あるいはモータを回生作動させて目標車速を維持することを特徴とするハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置。

【請求項3】 上記路面状況検出手段としてカーナビゲーション装置を用いることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置。

【請求項4】 上記目標車速に追従制御するために、エンジン出力を一定にしてモータの出力により制御し、あるいはモータ出力とエンジン出力の双方により制御することを特徴とする請求項1から請求項3に記載のハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置に係り、特に、エンジンの負荷変動を抑えてオートクルーズを可能としたハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両においては、例えば、高速道路において定速走行を行なう場合における運転者の負担を軽減するために、オートクルーズ制御装置を備えたものが知られている。このオートクルーズ制御装置は、運転者がアクセル操作をしなくても目標車速を維持して走行を行なうことができる装置であり、通常はスロットルとブレーキを制御して目標車速を維持するようになっている。ところで、近年環境問題が大きく取り上げられるなかで、エンジンとモータとを備えたハイブリッド車両が実用化されている。このハイブリッド車両は加速時においてはエンジンをモータで駆動補助し、減速時においてはモータを発電機として使用して回生エネルギーを回収するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記ハイブリッド車両にオートクルーズ制御装置を適用した場合に、上記スロットルとブレーキを制御することによりエンジンに負荷変動が生ずると、ハイブリッド車両のメリットを阻害してしまうという問題がある。すなわち、ハイブリッド車両は、それまで無駄にブレーキから排出された熱エネルギーを、モータを減速回生作動させることにより回収し、この回収されたエネルギーを加速時において有効利用することで、エンジンに負荷を与えることなくドライバビリティを確保しているものであるため、上述のようにエンジンに負荷変動を与えるとそれだけで燃料消費量が増加しエミッション発生の問題が生ずるのである。そこで、この発明は、エンジンにできるだけ負荷変動を与えることなく定速走行が可能なハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、車両の駆動力として、エンジン（例えば、実施形態におけるエンジンE）出力とモータ（例えば、実施形態におけるモータM2）出力のいずれか一方あるいは双方が使用可能であって、モータ（例えば、実施形態におけるモータM2）の回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置（例えば、実施形態におけるバッテリーB）を備えたハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置において、運転者の意思により車両の目標車速が設定された場合に、車速変化に応じてモータによりエンジンを駆動補助し、あるいはモータを回生作動させて目標車速を維持することを特徴とする。このように構成することで、エンジンを負荷変動させることなく、車速変化に応じてモータによる駆動補助とモータによる減速回生により車両の目標車速を維持することが可能となる。

【0005】請求項2に記載した発明は、車両の駆動力として、エンジン出力とモータ出力のいずれか一方あるいは双方が使用可能であって、モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する蓄電装置を備えたハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置において、運転者の意思により車両の目標車速が設定された場合に、路面状況検出手段（例えば、実施形態におけるステップS3）により検出された路面状況に応じてモータによりエンジンを駆動補助し、あるいはモータを回生作動させて目標車速を維持することを特徴とする。このように構成することで、路面状況検出手段によって、例えば、下り坂を走行していると判定された場合は、モータを回生作動させて車両を目標車速に維持し、上り坂を走行していると判定された場合は、モータによりエンジンを駆動補助して目標車速を維持することが可能となる。

【0006】請求項3に記載した発明は、上記路面状況検出手段としてカーナビゲーション装置を用いることを特徴とする。このように構成することで、車載設備

であるカーナビゲーション装置を有効利用することが可能となる。

【0007】請求項4に記載した発明は、上記目標車速に追従制御するために、エンジン出力を一定にしてモータの出力により制御し、あるいはモータ出力とエンジン出力の双方により制御することを特徴とする。このように構成することで、エンジン出力を一定にしてモータの出力により制御した場合は確実にエンジンの負荷変動をなくすることが可能となり、モータ出力とエンジン出力により制御した場合はエンジンの負荷変動を極力抑えることができると共にエンジンに負荷の一部を分担させる分だけモータの小型化、小出力化が可能となる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。まず、図7に基づいてハイブリッド車両の構成について説明する。同図においてハイブリッド車両1は図示しない制御装置を備えており、加速時には、後述するモータM2を電動機として機能させることによりエンジンを駆動補助し、減速時にはモータM2を発電機として機能させることにより、このモータM2により回生制動力を発生させ、車両の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収してバッテリーBを充電できる構成となっている。

【0009】また、このハイブリッド車両1においては、エンジンEの出力軸が、モータM1の回転軸に直接接続されているため、エンジンEの始動時には、モータM1をスタータとして使用することができる。尚、モータM1とバッテリーBとの間にはパワードライブユニット2が設けられている。また、加速時にはモータM1を駆動補助用に使用することも可能である。

【0010】前記エンジンEの出力軸、及びこれに連結されたモータM1の回転軸は、デュアルマスフライホイール3を回転させると共にオイルポンプ4を回転駆動する構成となっている。また、エンジンEの出力軸及びモータM1の回転軸は、前後進切替プラネタリ5を介してCVT6の駆動側プーリ7に接続されている。前後進切替プラネタリ5が、図示しないセレクトレバーに連結された油圧切替バルブにより、セレクトレバーを操作することで油圧作動の摩擦要素8、9を選択的に係合できるようになっている。これにより、CVT6の駆動側プーリ7に入力されるエンジンEまたはモータM1の動力の回転方向を切り換えるようになっている。

【0011】駆動側プーリ7の回転は、金属ベルト11を介して被駆動側プーリ12に伝達される。ここに、駆動側プーリ7と被駆動側プーリ12との回転数比は、各プーリに対する金属ベルト11の巻き付き径により決定され、この巻き付き径は各プーリの側室13、14に付与された油圧による押しつけ力によって制御される。尚、この油圧はオイルポンプ4により発生し、これら側室13、14に供給さる。また、被駆動側プーリ12の

回転は、発進用クラッチ15およびディファレンシャル16を介して駆動輪Wに伝達される。

【0012】また、エンジンEの吸気管17は負圧タンク18を介して、ブレーキペダル19と連結されたブレーキブースタ20に接続されている。そして、上記パワードライブユニット2にはモータM2が接続され、このモータM2は前記ディファレンシャル16を介して駆動輪Wに接続されている。したがって、このハイブリッド車両は発進用クラッチ15によりエンジンからの動力伝達を遮断した状態でモータM2によるモータ走行が可能となる構造となっている。また、発進用クラッチ15によりエンジンからの伝達を遮断した状態でモータM2を回生作動させ、回生エネルギーをバッテリーBに充電を行なう。

【0013】図1に示すのはこの発明の第1実施形態を示すフローチャート図である。この実施形態では路面状況に応じてモータM2によりエンジン1を駆動補助し、あるいはモータM2を回生作動させることにより目標車速を維持するようにしたものである。まず、ステップS1において目標車速を設定する。この設定は運転者の設定動作により所定の目標車速を設定するもので、例えば、モータの制御をつかさどるモータECU等により行なわれる。

【0014】次に、ステップS2において目標車速平地相当エンジン出力を算出する。つまり、走行路が平地であった場合に車両が設定車速で走行するのに必要なエンジン出力を算出する。そして、ステップS3において路面状況を検出する。この路面状況は傾斜センサ、加速度センサ等により行なうこともできるし、車載されたカーナビゲーション装置を有効利用して地形の変化の状況を把握することにより行なっても良い。このようにカーナビゲーション装置によりナビゲーション情報を利用すれば、新たに傾斜センサを設ける必要がなくコストダウンを図ることができるメリットがある。

【0015】次に、ステップS3における検出結果に基づいて、ステップS4において登坂であるか否かを判定する。ステップS4における判定の結果、登坂路であると判定された場合は、モータM2によりエンジン1を駆動補助する必要があるためステップS5において後述するアシスト量の算出を行いステップS6に進む。ステップS4における判定の結果、登坂路ではないと判定された場合はステップS6に進む。

【0016】ステップS6においては、降坂であるか否かを判定する。降坂であると判定された場合は、モータを回生作動させる必要があるため、ステップS7において後述する回生量の算出を行ないステップS8に進む。ステップS6における判定の結果、降坂路ではないと判定された場合はステップS8に進む。ステップS8においては、エンジン出力の固定制御を行ない、次のステップS9において、実際にモータM2の制御を行なう。そ

して、上記ステップを繰り返す。

【0017】次に、前記ステップS5におけるアシスト量算出を図2のフローチャートに基づいて説明する。同図のステップS20において前記ステップS2で求めたエンジン出力をエンジン出力 P_e としてセットし、ステップS21において傾斜検出を行なう。そしてステップS23において目標出力 P_{tr} をセットしてステップS24に進む。ここで、この目標出力 P_{tr} は設定車速でその傾斜を走行する時の目標出力である。そして、ステップS24において前記目標出力 P_{tr} から前記エンジン出力 P_e を引いた値をモータ（モータM2）出力 P_{mot} として算出して上記ステップを繰り返す。

【0018】同様に、前記ステップS7における回生量算出を図3のフローチャートに基づいて説明する。同図のステップS30において前記ステップS2で求めたエンジン出力をエンジン出力 P_e としてセットし、ステップS31において傾斜検出を行なう。そしてステップS33において目標出力 P_{tr} にセットしてステップS34に進む。そして、ステップS34において前記エンジン出力 P_e から前記目標出力 P_{tr} を引いた値をモータ（モータM2）回生量 P_{gen} として算出して上記ステップを繰り返す。

【0019】したがって、例えば、ナビゲーション情報等により取り込まれた路面状況に応じて傾斜を検出した場合は設定車速でその傾斜を走行する時の目標出力 P_{tr} を求め、上述のエンジン出力 P_e と比較し、図2に示すようにエンジン出力 $P_e < P_{tr}$ である場合はその差分（ $P_{tr} - P_e$ ）をモータ出力 P_{mot} としてエンジン1をモータM2でアシストし、一方、図3に示すようにエンジン出力 $P_e > P_{tr}$ である場合はその差分（ $P_e - P_{tr}$ ）をモータ回生量 P_{gen} としてモータM2を回生作動させることができる。その結果、傾斜の影響により、設定車速に対する目標出力が変化してもエンジン出力を変動させることなく走行を続けることができるため、エンジン出力のみで目標車速を維持した場合に比較して、燃料消費量を減少させ、エンジン1の負荷変動に起因するエミッション発生の問題を解消することができる。

【0020】図4、図5はこの発明の第2実施形態を示すものであり、図4はそのフローチャート図である。この実施形態では車速変化に応じてモータ出力を補正することにより目標車速を維持するようにしたものである。図4のステップS50において目標車速設定を行なう。次に、ステップS512において車速を検出する。この車速検出は周知の車速センサ等により行なう。そして、ステップS52において車速が設定値A以上か否かを判定する。

【0021】ここで、設定値Aは図5に示すように車速設定値（目標車速）に対して上側に超えた2つの設定値のうち設定値Bよりも大きい値であり、車速設定値（目

標車速）に対してはそれよりも低い設定値Cと更に低い設定値Dを設定している。

【0022】ステップS52における判定の結果、車速が設定値A以上である場合は、ステップS53に進み車速を下げるべく回生フラグ REG_FLG に「1」を、アシストフラグ AST_FLG に「0」をセットしてステップS54に進む。ステップS52における判定の結果、車速が設定値Aよりも小さい場合もステップS54に進む。

【0023】ステップS54においては回生フラグ REG_FLG が「1」か否かを判定する。回生フラグ REG_FLG が「0」である場合はステップS62に進む。ステップS54において回生フラグ REG_FLG が「1」である場合は、ステップS55において車速が設定値B以上か否かを判定する。ステップS55における判定の結果、車速が設定値B以上である場合はステップS58に進み、モータ出力に前回値から減算量 α を引いた値を代入してステップS62に進む。

【0024】一方、ステップS55における判定の結果、車速が設定値Bよりも小さい場合はステップS56に進み、ここで車速が設定車速（目標車速）以上か否かを判定する。ステップS56における判定の結果、車速が設定車速以上である場合はステップS59に進み、モータ出力に前回値を代入してステップS62に進む。また、ステップS56における判定の結果、車速が設定車速よりも小さい場合はステップS57に進み、ここで車速が設定値C以上か否かを判定する。ステップS57における判定の結果、車速が設定値C以上である場合はステップS60に進み、モータ出力に前回値に加算量 α を加えた値を代入してステップS62に進む。また、ステップS57における判定の結果、車速が設定値Cよりも小さい場合はステップS61に進み、回生フラグ REG_FLG に「0」をセットし、モータ出力を「0」にしてステップS62に進む。

【0025】ステップS62において車速が設定値D以下か否かを判定する。ステップS62における判定の結果、車速が設定値D以下である場合は、ステップS63に進み車速を上げるべくアシストフラグ AST_FLG に「1」を、回生フラグ REG_FLG に「0」をセットしてステップS64に進む。ステップS62における判定の結果、車速が設定値Dよりも大きい場合もステップS64に進む。

【0026】ステップS64においてはアシストフラグ AST_FLG が「1」か否かを判定する。アシストフラグ AST_FLG が「0」である場合はステップS72に進む。ステップS64においてアシストフラグ AST_FLG が「1」である場合は、ステップS65において車速が設定値C以下か否かを判定する。ステップS65における判定の結果、車速が設定値C以下である場合はステップS68に進み、モータ出力に前回値に加算

量 α を加えた値を代入してステップS72に進む。

【0027】一方、ステップS65における判定の結果、車速が設定値Cよりも大きい場合はステップS66に進み、ここで車速が設定車速（目標車速）以下か否かを判定する。ステップS66における判定の結果、車速が設定車速以下である場合はステップS69に進み、モータ出力に前回値を代入してステップS72に進む。

【0028】また、ステップS66における判定の結果、車速が設定車速よりも大きい場合はステップS67に進み、ここで車速が設定値B以下か否かを判定する。ステップS67における判定の結果、車速が設定値B以下である場合はステップS70に進み、モータ出力に前回値から減算量 α を引いた値を代入してステップS72に進む。また、ステップS67における判定の結果、車速が設定値Bよりも大きい場合はステップS71に進み、アシストフラグAST_FLGに「0」をセットし、モータ出力を「0」にしてステップS72に進む。そして、ステップS72においては、エンジン出力の固定制御を行ない、次のステップS73において、実際にモータM2の制御を行なう。そして、上記ステップを繰り返す。

【0029】すなわち、図5に示すように降坂路等で、車速が設定車速に対する設定値Aまで上がると、モータM2で回生を行なって車速を下げ、設定値Cまで下がると回生発電を止める。また、登坂路等で、車速が設定値Dまで下がると、モータM2でエンジン1を駆動補助して車速を上げ、設定値Bになると駆動補助を止める。このように、モータ出力を制御することにより、エンジン出力（スロットル開度）を変化させずに車速を制御できるのである。

【0030】次に、図6はこの発明の第3実施形態の要部を示すフローチャート図である。前述した実施形態ではモータM2の出力のみを補正し、エンジン出力は固定制御するようにしているが、この実施形態ではスロットル開度補正を併用してエンジン出力も補正することにより、モータ出力補正量を小さく抑えることができ、これにより、より小さいモータM2でクルーズコントロールを可能としたものである。そして、以下に述べるフローチャートは前述した第1実施形態におけるステップS8、第2実施形態におけるステップS72のエンジン出力固定制御ステップに置き換えられることにより実行される。

【0031】ステップS90において、それまでのステップで算出されたモータ出力が、モータM2のアシスト側MAX出力P_AST以上か否かを判定する。判定の結果、モータ出力がモータM2のアシスト側MAX出力P_ASTより小さい場合は、ステップS91においてエンジン出力に前回固定値をセットし、ステップS92においてスロットル開度を前回固定値にしてステップS96に進む。

【0032】ステップS90における判定の結果、モータ出力がモータM2のアシスト側MAX出力P_AST以上である場合は、ステップS93において、モータM2のアシスト側MAX出力P_ASTと、これを超えた分（すなわちモータ出力を）を前回固定値に加算し、これを前回固定値としてエンジン出力に代入しステップS94に進む。そしてステップS94においてはスロットル開度変更量を算出し、前回固定値にこれを加算し、今回固定値としてからステップS95においてモータ出力を「0」にしてステップS96に進む。

【0033】ステップS96において、モータ出力が、モータM2の回生側MAX出力P_REGT以下か否かを判定する。判定の結果、モータ出力がモータM2の回生側MAX出力P_REGより大きい場合は、ステップS97においてエンジン出力に前回固定値をセットし、ステップS98においてスロットル開度を前回固定値にしてステップS102に進み、ここでスロットル制御を行ないりターンする。ステップS96における判定の結果、モータ出力がモータM2の回生側MAX出力P_REG以下である場合は、ステップS99において、モータM2の回生側MAX出力P_REGと、これを超えた分（すなわちモータ出力）を前回固定値に加算し、これを今回固定値としてエンジン出力に代入しステップS100に進む。そしてステップS100においてはスロットル開度変更量を算出し、前回固定値にこれを加算し、今回固定値としてから、ステップS95～ステップS101においてモータ出力を「0」にしてステップS102に進む。

【0034】したがって、この実施形態によれば一定以上の補正すべきモータ出力をエンジンで肩代わりすることにより、より小さいモータM2でもクルーズコントロールが可能となるのである。これによりモータM2の出力補正が可能である限り、エンジン出力は一定に保たれ、モータ出力が限界に達した瞬間だけ、エンジン出力はステップ状に変化するが、その後再びエンジン出力は一定に保たれるようになる。よって、エンジン運転を可能な限り一定にすることができるため、燃費を向上することができ、エミッション発生の問題を解消できる。尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、モータM1のみによって駆動補助と回生の両方を行う形式のハイブリッド車両にも適用できる。

【0035】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、エンジンを負荷変動させることなく、車速変化に応じてモータによる駆動補助とモータによる減速回生により車両の目標車速を維持することが可能となるため、アクセルペダルとブレーキ操作により目標車速を維持した場合に比較して、燃費が向上し、エンジン負荷変動に起因するエミッション発生の問題を解消することができる効果がある。

【0036】請求項2に記載した発明によれば、前述した効果に加え、路面状況検出手段によって、例えば、下り坂を走行していると判定された場合は、モータを回生作動させて車両を目標車速に維持し、上り坂を走行していると判定された場合は、モータによりエンジンを駆動補助して目標車速を維持することが可能となるため、路面状況に対応して迅速に目標車速を維持することができる効果がある。

【0037】請求項3に記載した発明によれば、前述した効果に加え、車載設備であるカーナビゲーション装置を有効利用することが可能となるため、新たな装置を設けた場合に比較してコストダウンを図ることができる効果がある。

【0038】請求項4に記載した発明によれば、エンジン出力を一定にしてモータの出力により制御した場合は確実にエンジンの負荷変動をなくすことが可能となるため、燃費を向上することができる効果があり、モータ出力とエンジン出力により制御した場合はエンジンの負荷変動を極力抑えることができると共にモータの小型化、小出力化が可能となるため、車体重量の軽減による燃費

向上を図ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施形態のフローチャート図である。

【図2】 この発明の第1実施形態のサブルーチンであるフローチャート図である。

【図3】 この発明の第1実施形態のサブルーチンであるフローチャート図である。

【図4】 この発明の第2実施形態のフローチャート図である。

【図5】 この発明の第2実施形態のグラフ図である。

【図6】 この発明の第3実施形態の要部を示すフローチャート図である。

【図7】 この発明のハイブリッド車両の全体構成図である。

【符号の説明】

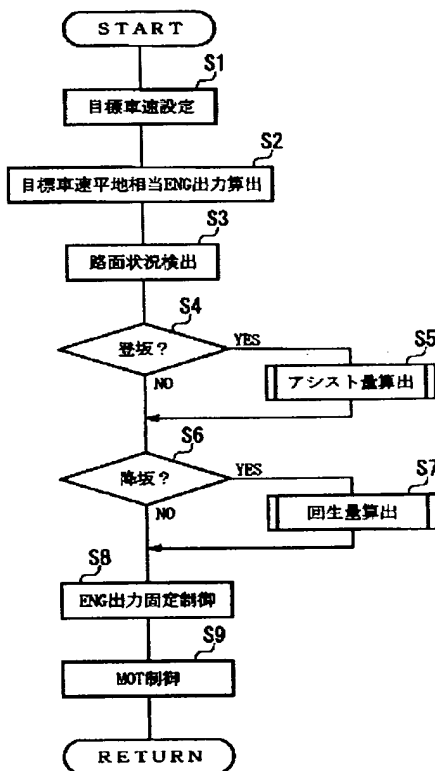
B バッテリ

E エンジン

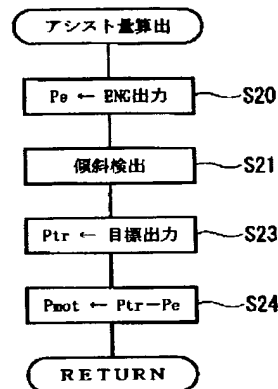
M1, M2 モータ

S3 路面状況検出手段

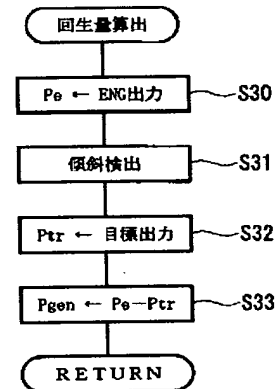
【図1】



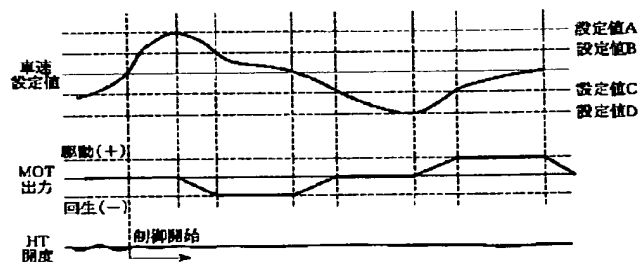
【図2】



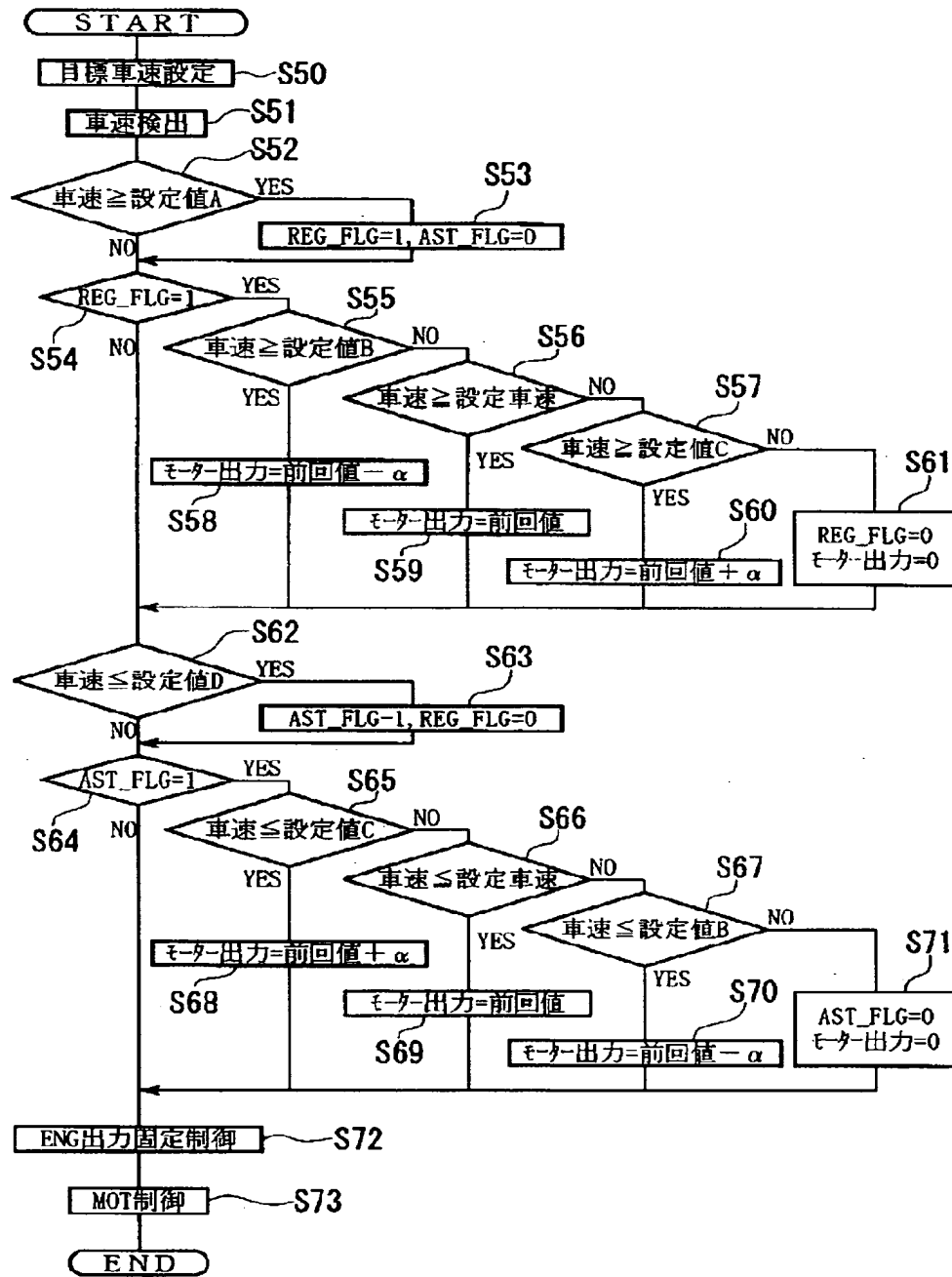
【図3】



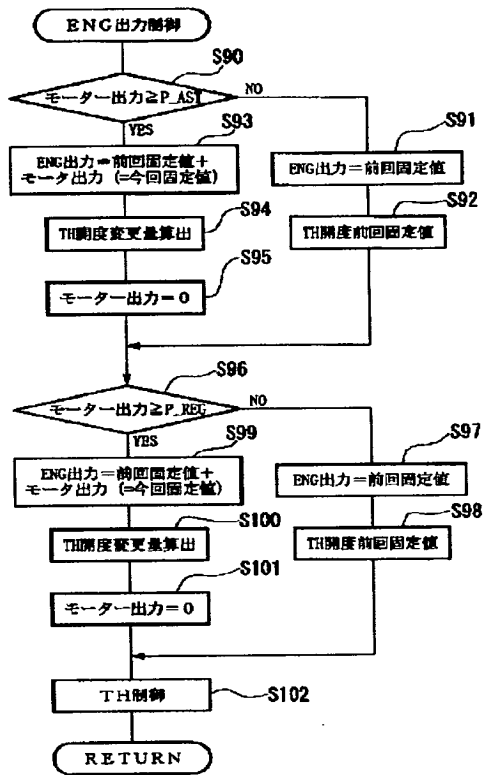
【図5】



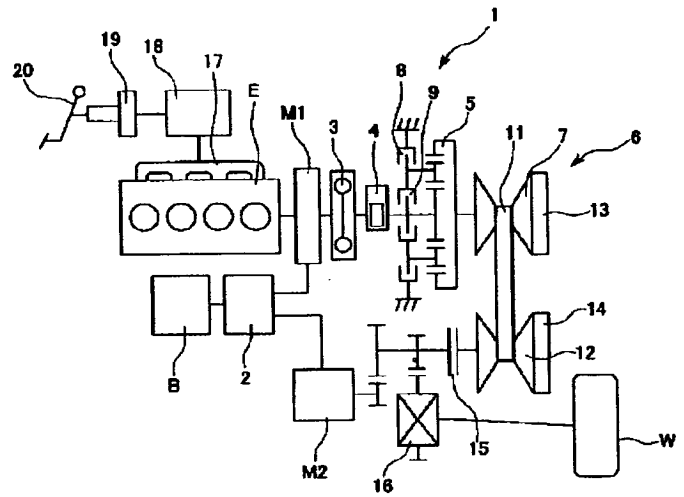
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 玉川 裕
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 島袋 栄二郎
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D044 AA17 AC02 AC26 AC57 AD01
 AD04
 3G093 AA06 AA07 AA16 BA19 BA20
 BA23 CB10 DB05 DB18 EA09
 EB00 EB09 EC02 FA07 FA11
 5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 PI22
 PI29 PU22 PU24 PU25 PU29
 QE04 QE05 QE06 QI04 QN02
 RB08 RE03 SE04 TB01 T007

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)